




IMAGE PICKUP DEVICE

Patent number: JP10142051
Publication date: 1998-05-29
Inventor: TANAKA AKIO
Applicant: NIPPON ELECTRIC CO
Classification:
- **international:** G01J1/44; G01J5/10; G01J5/48
- **european:** H04N5/243; H04N5/33
Application number: JP19960301809 19961113
Priority number(s): JP19960301809 19961113

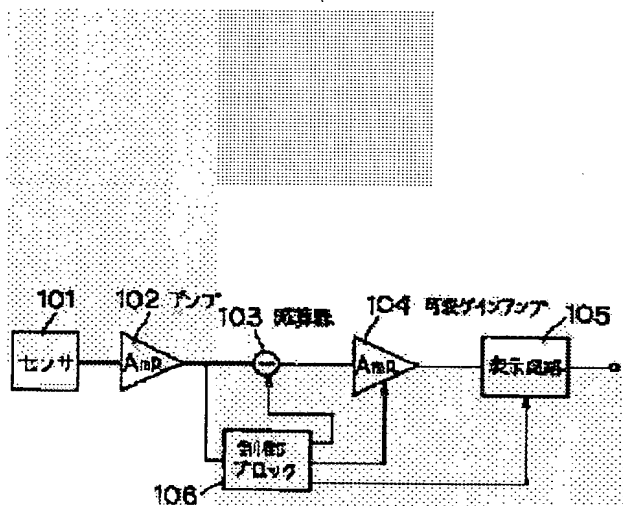
Also published as:

 EP0843466 (A2)
 US6154252 (A1)
 EP0843466 (A3)

Report a data error here

Abstract of JP10142051

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device which can pick up the image of an object in a wide range of illuminance from low illuminance to high illuminance and, at the same time, can discriminate illuminance distributions even when the distribution is insignificant. **SOLUTION:** An image pickup device is provided with a control block 106 so that the device can offset a signal level in one frame based on the light intensity of incident video signals and, at the same time, can control the amplification factor of the signal level. Therefore, the sensitivity of the image pickup device is not deteriorated and a wide dynamic range and high sensitivity can be realized in real time even when the device picks up the image of such an object that low- and high-illuminance parts coexists in the object.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-142051

(43)公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 0 1 J 1/44		G 0 1 J 1/44	E
5/10		5/10	P
5/48		5/48	B
			E

審査請求 有 請求項の数15 OL (全 10 頁)

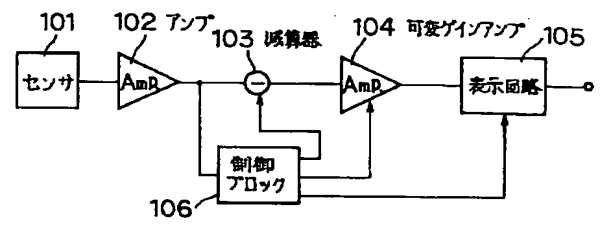
(21)出願番号	特願平8-301809	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成8年(1996)11月13日	(72)発明者	田中 昭生 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74)代理人	弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 低照度物体と高照度物体とが混在する被写体を撮像する場合、低照度物体から高照度物体までがダイナミックレンジに入るようにアンプの増幅率が下げられるため、温度分解能が低下し、物体表面における小さな照度分布を観測することができなくなってしまう。

【解決手段】 入射する映像信号の光の強度に基づいて、1フレーム内において、信号レベルをオフセットするとともに、信号レベルの増幅率を制御する制御ブロック106を設け、低照度物体と高照度物体とが混在する被写体を撮像する場合においても、感度を低下させず、広いダイナミックレンジと高い感度をリアルタイムで実現する。



FP03-0379
-0000-HP
04.3.9
SEARCH REPORT

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体から放射される光を電気信号に変換して出力する検知手段と、

該検知手段から出力された信号を一定の増幅率にて増幅して出力する第1の増幅手段と、

該第1の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記被写体の表示を行う表示手段とを有してなる撮像装置において、

前記第1の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記第1の増幅手段から出力された信号を所定量だけオフセットさせる制御手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1に記載の撮像装置において、前記制御手段は、1フレーム内において、前記第1の増幅手段から出力された信号を所定量だけオフセットさせることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 被写体から放射される光を電気信号に変換して出力する検知手段と、

該検知手段から出力された信号を一定の増幅率にて増幅して出力する第1の増幅手段と、

可変の増幅率を有し、該第1の増幅手段から出力された信号を増幅して出力する第2の増幅手段と、

該第2の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記被写体の表示を行う表示手段とを有してなる撮像装置において、

前記第1の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記第2の増幅手段における増幅率を制御する制御手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 請求項3に記載の撮像装置において、前記制御手段は、1フレーム内において、前記第2の増幅手段における増幅率を制御する特徴とする撮像装置。

【請求項5】 被写体から放射される光を電気信号に変換して出力する検知手段と、

該検知手段から出力された信号を一定の増幅率にて増幅して出力する第1の増幅手段と、

可変の増幅率を有し、該第1の増幅手段から出力された信号を増幅して出力する第2の増幅手段と、

該第2の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記被写体の表示を行う表示手段とを有してなる撮像装置において、

前記第1の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記第1の増幅手段から出力された信号を所定量だけオフセットさせるとともに、前記第2の増幅手段における増幅率を制御する制御手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 請求項5に記載の撮像装置において、前記制御手段は、1フレーム内において、前記第1の増幅手段から出力された信号を所定量だけオフセットさせるとともに、前記第2の増幅手段における増幅率を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項7】 請求項5または請求項6に記載の撮像装置において、

前記制御手段は、前記検知手段に入射する光の強度の頻度マップを作成する手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項8】 請求項7に記載の撮像装置において、前記制御手段は、前記頻度マップを、前記検知手段に入射する光の強度に関して積分する手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項9】 請求項7または請求項8に記載の撮像装置において、

前記制御手段は、前記頻度マップを、所定の値以上の頻度を具備し、隣接する強度の領域に部品化する手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項10】 請求項9に記載の撮像装置において、前記制御手段は、部品化された複数の領域を、前記検知手段に入射する光の強度に関して、所定の範囲に入るものどうしにグループ化する手段を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項11】 請求項9または請求項10に記載の撮像装置において、

前記制御手段は、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の最大入射光強度を \max 、最小入射光強度を \min とした場合に、前記第1の増幅手段から出力された信号を、 $(\max - \min) / 2$ だけオフセットさせることを特徴とする撮像装置。

【請求項12】 請求項9または請求項10に記載の撮像装置において、

前記制御手段は、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の最大入射光強度を \max 、最小入射光強度を \min とした場合に、前記第2の増幅手段における増幅率を $1 / (\max - \min)$ に比例して設定することを特徴とする撮像装置。

【請求項13】 請求項9または請求項10に記載の撮像装置において、

前記表示手段は、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の画素をモノクログレースケール表示し、他の部品内またはグループ内の画素をカラー表示することを特徴とする撮像装置。

【請求項14】 請求項9または請求項10に記載の撮像装置において、

前記表示手段は、複数のウィンドウを有し、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の画素を部品毎またはグループ毎に互いに異なるウィンドウに表示することを特徴とする撮像装置。

【請求項15】 請求項9または請求項10に記載の撮像装置において、

前記表示手段は、複数のモニタを有し、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の画素を部品毎またはグループ毎に互いに異なるモニタに表示すること

を特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像装置の感度及びダイナミックレンジの改善に関し、特に、温度計測等に用いられる赤外線撮像装置の感度及びダイナミックレンジの改善に関する。

【0002】赤外線センサは、物体の表面から放射される赤外線を電気信号に変換して画像として表示することによって、物体の表面の温度分布を計測する等の目的に用いられるものであり、微小な温度差を識別することができる優れた温度分解能や広いダイナミックレンジ（広い温度範囲をカバーする能力）が求められている。

【0003】

【従来の技術】図10は、従来の赤外線撮像装置の一構成例を示す回路ブロック図である。

【0004】図10に示すように本従来例においては、基板（不図示）から熱的に分離されたボロメータ1と、垂直シフトレジスタ9と、水平シフトレジスタ11と、抵抗変化を電圧変化に変換する積分回路14、15とが少なくとも設けられており、被写体から赤外線エネルギーが照射されると、放射された赤外線エネルギーが光学系によってデバイス表面に集光されて各画素のボロメータ1の温度が変化し、それにより、ボロメータ1の抵抗が変化する。各画素は垂直シフトレジスタ9及び水平シフトレジスタ11によって順次選択され、積分回路14、15によって抵抗変化が電気信号として読み出されていく（特開平8-105794号公報参照）。

【0005】また、特開平1-102330号公報に開示されているものにおいては、赤外線センサ、減算器、中心温度設定回路、ゲイン切換回路及びピークホールド回路が設けられており、赤外線センサにおいて被測定物の温度分布が電気信号に変換され、通常のテレビ信号と同様に各画素の信号が順次読み出される。その後、ピークホールド回路において、読み出された信号の最大レベルと最小レベルが保持されて、信号のレベルがダイナミックレンジに入るようにゲイン切換回路におけるゲインが制御される。なお、中心温度設定回路においては、ユーザによってマニュアルで中心温度が設定される。

【0006】また、特開平8-46870号公報に開示されているものにおいては、熱型赤外線撮像装置の例であるが、自動レベル制御装置及び自動利得制御装置が設けられている。自動レベル制御装置においては、全画素の半分の画素がダイナミックレンジの下半分に、残り半分が上半分にそれぞれ入るように、ビデオ信号に加えられるオフセットレベルが制御されている。また、自動利得制御装置においては、各画素のレベルがビデオ信号のダイナミックレンジの10%から90%に入るようにゲインが制御されている。

【0007】また、特開平7-137062号公報に開

示されているものにおいては、ゲインを自動調整するAGC（オートマテイクゲインコントロール）処理により、撮影画面の明暗差が拡大されている。

【0008】また、特開平2-107074号公報に開示されているものにおいては、赤外線撮像素子のそれぞれの画素の感度ばらつきを補正するゲイン補正回路が設けられており、それにより、被写体の温度が大きく変化したとき場合などにおける固定パターンノイズ（固定的に現れる画素間のDCレベルのばらつき）の発生が抑制されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来のものにおいては以下に記載するような問題点がある。

【0010】（1）特開平8-105794号公報に開示されているものについて

入射する赤外線によるボロメータの温度変化は非常にわずかであり、また、センサ自体のダイナミックレンジは非常に大きい。例えば、1℃の温度差を有する被写体によるボロメータの温度変化はわずかに 2×10^{-3} ℃程度であり、数100℃の被写体を観測してもこれによるボロメータの温度変化は1℃を超えることはない。したがって、熱型赤外線撮像素子のダイナミックレンジは、センサからの映像信号を増幅するアンプ等のダイナミックレンジで決まってしまう。

【0011】そのため、低照度物体と高照度物体とが混在する被写体を撮像する場合、低照度物体から高照度物体までがダイナミックレンジに入るようにアンプの増幅率が下げられるため、温度分解能が低下し、物体表面における小さな照度分布を観測することができなくなってしまう。

【0012】（2）特開平1-102330号公報、特開平8-46870号公報及び特開平7-137062号公報に開示されているものについて

AGCまたはそれに類する回路が設けられ、それにより、被写体全体がダイナミックレンジに入るようにアンプの増幅率や信号のオフセットレベルが制御されているため、上述したものと同様の問題点がある。

【0013】なお、特開平2-107074号公報に開示されているものにおいては、個々の画素のゲインばらつきを補正して均一な画像を得るためのものであり、上記問題を解決するものではない。

【0014】本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点を鑑みてなされたものであって、低照度物体から高照度物体までを撮像することができるとともに、わずかな照度分布まで識別することができる撮像装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、被写体から放射される光を電気信号に変換

して出力する検知手段と、該検知手段から出力された信号を一定の増幅率にて増幅して出力する第1の増幅手段と、該第1の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記被写体の表示を行う表示手段とを有してなる撮像装置において、前記第1の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記第1の増幅手段から出力された信号を所定量だけオフセットさせる制御手段を有することを特徴とする。

【0016】また、前記制御手段は、1フレーム内において、前記第1の増幅手段から出力された信号を所定量だけオフセットさせることを特徴とする。

【0017】また、被写体から放射される光を電気信号に変換して出力する検知手段と、該検知手段から出力された信号を一定の増幅率にて増幅して出力する第1の増幅手段と、可変の増幅率を有し、該第1の増幅手段から出力された信号を増幅して出力する第2の増幅手段と、該第2の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記被写体の表示を行う表示手段とを有してなる撮像装置において、前記第1の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記第2の増幅手段における増幅率を制御する制御手段を有することを特徴とする。

【0018】また、前記制御手段は、1フレーム内において、前記第2の増幅手段における増幅率を制御する特徴とする。

【0019】また、被写体から放射される光を電気信号に変換して出力する検知手段と、該検知手段から出力された信号を一定の増幅率にて増幅して出力する第1の増幅手段と、可変の増幅率を有し、該第1の増幅手段から出力された信号を増幅して出力する第2の増幅手段と、該第2の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記被写体の表示を行う表示手段とを有してなる撮像装置において、前記第1の増幅手段から出力された信号に基づいて、前記第1の増幅手段から出力された信号を所定量だけオフセットさせるとともに、前記第2の増幅手段における増幅率を制御する制御手段を有することを特徴とする。

【0020】また、前記制御手段は、1フレーム内において、前記第1の増幅手段から出力された信号を所定量だけオフセットさせるとともに、前記第2の増幅手段における増幅率を制御することを特徴とする。

【0021】また、前記制御手段は、前記検知手段に入射する光の強度の頻度マップを作成する手段を有することを特徴とする。

【0022】また、前記制御手段は、前記頻度マップを、前記検知手段に入射する光の強度に関して積分する手段を有することを特徴とする。

【0023】また、前記制御手段は、前記頻度マップを、所定の値以上の頻度を具備し、隣接する強度の領域に部品化する手段を有することを特徴とする。

【0024】また、前記制御手段は、部品化された複数

の領域を、前記検知手段に入射する光の強度に関して、所定の範囲に入るものどうしにグループ化する手段を有することを特徴とする。

【0025】また、前記制御手段は、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の最大入射光強度をmax、最小入射光強度をminとした場合に、前記第1の増幅手段から出力された信号を、 $(\max - \min) / 2$ だけオフセットさせることを特徴とする。

【0026】また、前記制御手段は、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の最大入射光強度をmax、最小入射光強度をminとした場合に、前記第2の増幅手段における増幅率を $1 / (\max - \min)$ に比例して設定することを特徴とする。

【0027】また、前記表示手段は、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の画素をモノクログレースケール表示し、他の部品内またはグループ内の画素をカラー表示することを特徴とする。

【0028】また、前記表示手段は、複数のウィンドウを有し、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の画素を部品毎またはグループ毎に互いに異なるウィンドウに表示することを特徴とする。

【0029】また、前記表示手段は、複数のモニタを有し、部品化された部品内またはグループ化されたグループ内の画素を部品毎またはグループ毎に互いに異なるモニタに表示することを特徴とする。

【0030】(作用) 上記のように構成された本発明においては、入射する映像信号の光の強度に基づいて、1フレーム内において、信号レベルがオフセットされたり、信号レベルの増幅率を変えられたりするので、低照度物体と高照度物体とが混在する被写体を撮像する場合においても、各被写体に最適な信号処理条件が設定される。

【0031】また、被写体の抽出においては、入射する光の強度の頻度マップが作成され、ある頻度以上を有する部分に部品化することで、オフセットレベル及び増幅率を決めるために必要となるデータが得られる。

【0032】また、上述したようにオフセットレベルや増幅率を変えた場合、オフセットレベルや増幅率を変えた部分によって、表示方法をカラー化したり、別画面にしたりすることにより、被写体の識別が可能となる。

【0033】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0034】図1は、本発明の撮像装置の実施の一形態を示すブロック図である。

【0035】本形態は図1に示すように、被写体から放射される赤外線エネルギーを受光し、受光した赤外線エネルギーを電気信号に変換して出力する検知手段であるセンサ101と、センサ101から出力された電気信号を増幅して出力する第1の増幅手段であるアンプ102

と、アンプ102から出力された電気信号のうち、比較的增加されてない電気信号に基づいて低照度部分及び高照度部分の判定を行い、オフセットレベル、指定増幅率及び表示切り換え信号を1フレーム内で生成し、リアルタイムに出力する制御手段である制御ブロック106と、アンプ102から出力された電気信号から、制御ブロック106から出力されたオフセットレベルを減算して出力する減算器103と、制御ブロック106から出力された指定増幅率に基づいて、減算器103から出力された信号を増幅して出力する第2の増幅手段である可変ゲインアンプ104と、制御ブロック106から出力された表示切り換え信号に基づいて、可変ゲインアンプ104から出力された信号のうち、被写体の低照度部分の表示と高照度部分の表示、さらに中間レベルの照度部分があればその部分の表示とを切り換えて行う表示手段である表示回路105とから構成されている。なお、減算器103においては、オフセットの符号を変えることで加算器で構成することも可能である。

【0036】以下に、上記のように構成された撮像装置の動作について説明する。

【0037】被写体から赤外線エネルギーが放射されると、放射された赤外線エネルギーがセンサ101において受光され、受光された赤外線エネルギーが電気信号に変換されて出力される。

【0038】次に、アンプ102において、センサ101から出力された電気信号が所定の増幅率で増幅され、減算器103及び制御ブロック106に対して出力される。

【0039】すると、制御ブロック106において、アンプ102から出力された電気信号のうち、比較的增加されてない電気信号に基づいて低照度部分及び高照度部分の判定が行われ、それにより、減算器103における減算量となるオフセットレベル、可変ゲインアンプ104における増幅率となる指定増幅率及び表示回路105における表示切り換えのための表示切り換え信号が1フレーム内で生成され、リアルタイムに出力される。

【0040】減算器103においては、アンプ102から出力された電気信号から、制御ブロック106から出力されたオフセットレベルが減算されて出力される。

【0041】次に、可変ゲインアンプ104において、制御ブロック106から出力された指定増幅率に基づいて、減算器103から出力された信号が増幅されて出力される。

【0042】その後、表示回路105において、制御ブロック106から出力された表示切り換え信号に基づいて、可変ゲインアンプ104から出力された信号のうち、低照度部分の表示と高照度部分の表示、さらに中間レベルの照度部分があればその部分の表示とが切り換えて表示が行われる。

【0043】図2は、図1に示した制御ブロック106

の一構成例を示すブロック図である。

【0044】本形態における制御ブロック106は図2に示すように、センサ101から出力された電気信号をデジタル信号に変換するA/D変換器201と、頻度マップの作成やその他の作業に使用されるデータが格納されているメモリ202と、センサ101に入射する光の強度（映像信号の大きさ）の頻度マップを作成し、低照度部分及び高照度部分に応じて、その部分に最適なオフセットレベル及び増幅率を計算し、出力する制御回路203とから構成されている。なお、制御回路203における計算は、例えば、ある1フレームのデータについて行い、次のフレームのデータに反映させる。

【0045】図3は、図1に示した制御ブロック106の他の構成例を示すブロック図である。

【0046】図3に示す制御ブロックは、低照度部分及び高照度部分の判定を行うコンパレータ301と、コンパレータ301における判定結果に基づいてオフセットレベルや増幅率を生成し、出力する制御回路302とから構成されており、ある画素の判定が即座にその画素の制御に反映される。この例においては、回路構成が単純であるというメリットがあるが、被写体によって自動的にオフセットレベルや増幅率を変えるという複雑な制御はできない。

【0047】以下に、図2に示した制御回路203における動作について詳細に説明する。

【0048】図4は、図2に示した制御回路203における動作を説明するための図であり、(a)は被写体から放射される光の強度を示す図、(b)は(a)に示した光の強度の頻度マップを示す図、(c)は(b)に示した頻度マップが信号レベルに対して積分された信号を示す図、(d)は(c)に示した信号があるしきい値により部品化された状態を示す図、(e)は(d)に示した信号がグループ化された状態を示す図、(f)は(e)に示した各グループにおける信号レベルのmin値及びmax値を求めた図である。

【0049】例えば、図4(a)に示すような低照度部分と高照度部分とが混在する被写体が存在するとする。

【0050】従来方法においてこのような被写体を撮像する場合、このまま放置すれば高照度部分がダイナミックレンジからはずれてしまうため、通常、光学系の絞りを調節したり、AGCを動作させたりすることによって、高照度部分もダイナミックレンジに入るようにするが、これにより、感度や温度分解能が全体的に低下することになる。なお、ここでいうダイナミックレンジとは、センサのダイナミックレンジの場合もあれば、アンプのダイナミックレンジ、A/D変換器のダイナミックレンジあるいは表示装置のダイナミックレンジの場合もある。ただし、熱型赤外線センサの場合は、前述したようにセンサ自身のダイナミックレンジが非常に大きいため、センサのダイナミックレンジで制限されることはほ

とでない。

【0051】赤外線撮像装置を例にとつて考えると、赤外線撮像装置は、通常、最小で0.1℃程度の温度分解能を有するが、この時のダイナミックレンジはせいぜい100℃程度である。そのため、例えば、数100℃の高温物体が被写体の中に入ってくると、全体の感度、すなわち温度分解能を下げざるを得ない。

【0052】そのため、まず、図4(b)に示すように、撮像した被写体の各画素の信号を読み出し、入射光の強度(映像信号の大きさ)を横軸に、その強度に対する頻度を縦軸にそれぞれ表した頻度マップを作成する。なお、本形態においては、低照度部分の山と、高照度部分の山が現れている。

【0053】以下に、この頻度マップの作成の手順について説明する。

【0054】制御ブロック106にアンプ102において増幅された電気信号が入力されると、A/D変換器201において、入力された各画素の電気信号レベル(入射光の強度)が、デジタル値に順次変換される。ここで、変換されるデジタル値においては、例えば、デジタル値で0~255までの値をとるようにする。

【0055】すると、制御回路203において、入力されたデジタル値がメモリ202におけるアドレス値に読み直され、そのアドレスのデータがインクリメントされていく。例えば、0の信号レベルが入力された場合、メモリ202の0番地のデータに1が加えられて0番地に戻される。なお、メモリ202のデータは、例えば、1フレーム毎に全てクリアされる。これにより、0~255の信号レベルの頻度マップが作成される。なお、信号レベルにおいては、0~255のデジタル値を用いて説明したが、さらに多数のビットを用いてもよい。また、この際、頻度マップの横軸は、信号レベルのビット数と同じビット数をとる必要はなく、例えば、信号レベルのデジタル値の上位何ビットかをとって、それにより、頻度マップの横軸のビット数を小さくすることもできる。

【0056】ここで、図4(b)に示した頻度においては、ノイズやその他の理由によって、信号レベル(入射光の強度)に対してかなり小さな変動があるが、これを放置しておく、以後の処理に支障をきたす場合があるため、図4(c)の様に信号レベル(入射光の強度)に対して積分を行うことが好ましい。

【0057】数値積分においては、各種技法が存在するが、簡易な方法としては以下のような方法が考えられる。

【0058】積分前の頻度マップと積分後の頻度マップとを別々のメモリ領域に設け、ある信号レベルに注目した場合におけるそのレベルの積分前の頻度とその前後のレベルの頻度とを加算して平均化し、積分後の頻度マップに蓄える。

【0059】各信号レベルについて上述した作業を行

い、頻度マップ全体の積分を完了させる。

【0060】なお、ある信号レベルと、そのレベルの直前及び直後の信号レベルを使う以外に、周辺の複数のレベルに渡って平均化することもでき、また、注目している信号レベルから離れるにしたがってある係数を掛けて重み付けをすることもできる。

【0061】次に、図4(d)に示すように、ノイズ等の影響が入らないように、頻度にあるしきい値を決め、しきい値以上の部分において頻度マップを部品化する。例えば部品化した部分にA, B, C, . . . 等の名前を付け、各部品の信号レベル範囲をあるメモリ領域に蓄えておく。

【0062】このような部品化の工程においては、例えば、図4(d)に示すように、同一物体が複数の部品に分割されてしまう可能性があるため、図4(e)に示すように、部品化された頻度マップをグループ化することが好ましく、本形態においては、A, B, Cの部品を低照度物体、D, Eの部品を高照度物体とする。

【0063】ここで、各部品の信号レベル範囲においては、すでに図4(d)に示す部品化の工程において決められており、このデータに基づいて、部品間の距離が、あるレベル以下に近いもの同士を同じグループとしてグループ化していく。なお、各グループの信号レベル範囲を、あるメモリ領域に蓄えておく。

【0064】本形態においては、図4(e)に示すように、低照度及び高照度2つのグループにグループ化する場合について説明したが、さらにたくさんのグループが生じる被写体もありうる。その場合、その全てのグループに対して最適なオフセットレベル及び増幅率を与えることは可能であるが、それらを表示する手段が煩雑になるという問題が生じる。

【0065】表示方法については後で詳述するが、複数のグループの全てを用いて表示するのではなく、特定のグループだけを用いて表示する場合には、いくつかの方法がある。

【0066】各グループのグループ内の総頻度を計算し、総頻度の高いいくつかのグループを用いて表示する方法や、注目したいある信号レベル(入射光の強度)を決めておき(これは複数であっても良い)、それに最も近いグループを用いて表示する方法、あるいは、画面の中央等、特定の場所を決めておき、その場所を含んでいるグループを用いて表示する方法などがある。

【0067】赤外線撮像装置を例にとれば、常温付近は位置合わせのために必ず表示しておきたいため、常温付近のグループは必ず選択しておき、総頻度の高いグループや特定の温度のグループ、あるいは特定の場所のグループなどの中からもう1つのグループを選択する方法等が考えられる。

【0068】その後、選択された各グループに最適なオフセットレベル及び増幅率を決定する。

【0069】図4(f)に示すように、各グループの信号レベル範囲(入射光の強度)の最大値をmax、最小値をminとしてそのグループのオフセットレベルを、概ね $(\text{max}-\text{min})/2$ とする。

【0070】このオフセットレベルは、減算器103に入力され、アンプ102から出力された映像信号からこのオフセットレベルの値が差し引かれる。

【0071】このように、1フレーム内においてリアルタイムでオフセットレベルを変えることによって、通常ならダイナミックレンジに入らないような高照度物体でも、感度を下げることなくダイナミックレンジに入れることができる。

【0072】ここで、映像信号の基準レベルの設定においては、様々な方法がある。

【0073】通常、センサ101には、光に感じない画素であるオプティカルブラック(OB)を設けることが多く、このOBを基準レベルにする場合が一つある。

【0074】赤外線撮像装置においては、通常、各画素の信号はOBを中心に变化する。可視の撮像装置においては、OBが最暗部になるため、各画素の信号はOBを中心に变化するのではなく、必ずOBより高い所で变化する。これらOBレベルを基準レベルとして設定できる。

【0075】さらに、OBを用いなくて、全画素の平均レベルなどを基準レベルとする場合もある。

【0076】いずれにしても、基準レベルは任意に設定することが可能であり、 $(\text{max}-\text{min})/2$ の値においても、基準レベルによってその値そのものが変わってくるが、それは基準レベルの問題であり、 $(\text{max}-\text{min})/2$ の値を反映させるという本発明の主旨に変わりはない。

【0077】一方、各グループに最適な増幅率は、概ね $1/(\text{max}-\text{min})$ に比例して設定され、可変ゲインアンプ104に対して出力される。

【0078】この増幅率は、被写体によっては非常に大きなものになる場合もあるが、映像信号をある程度以上増幅してもノイズが目立つだけであるため、最大増幅率を設定し、ある値以上の増幅率を最大増幅率に固定してしまう方法もある。

【0079】このように、1フレーム内においてリアルタイムに増幅率を変えることによって、グループ、つまりは任意の明るさの物体に最適な増幅率を設定することができる。

【0080】以上、各グループに最適なオフセットレベル及び増幅率の求め方について説明したが、グループ化を行わない場合は、グループの代わりに前述した部品を用いて行う。

【0081】また、用途によっては、増幅率をマニュアルで設定し、オフセットレベルを上述したように自動で設定したり、その逆にオフセットレベルをマニュアルで

設定し、増幅率を自動で設定する場合もありうる。さらに、オフセットレベル及び増幅率をマニュアルで設定する場合もあり得るが、そのような場合でも1フレーム内でオフセットレベルや増幅率を変化させている限り、本発明の主旨を反映している。

【0082】上述したような頻度マップを作成する方法においては、例えば、あるフレームにおける全画素のデータを用いて頻度マップの作成を行うが、必ずしも各フレーム毎に行う必要はない。計算自体は各フレーム毎に行っても良いが、実際にオフセットレベルや増幅率に反映させる際、オフセットレベルや増幅率の急激な変化は表示品位を損なうため、長い時定数をもって変化させることが好ましい。例えば、各フレーム毎に出てくるオフセットレベルや増幅率の計算結果について複数のフレームに渡って積分を行って反映させる方法がよい。

【0083】図5は、図1に示した表示回路105の具体的な動作の一例を示す図である。

【0084】上述したように、本発明においては、低照度物体や高照度物体に応じてオフセットレベルや増幅率を変えているため、可変ゲインアンプ104から出力された映像信号をそのまま表示すると、光の強度が異なる入射光を同じレベルの信号として表示してしまう。

【0085】そこで、オフセットレベルや増幅率を変えるタイミングと同じタイミングで、表示方法も変える。

【0086】例えば、図5に示すように、制御ブロック104において、低照度物体の出力タイミングにおいてオフセットレベルや増幅率が変えられるとともに、低照度物体の出力タイミング中である旨が表示回路105に通知される。すると、表示回路105において、表示が例えば白黒グレースケール表示に設定される。また、高照度物体の表示についても同様に、制御ブロック104から高照度物体の出力タイミング中である旨が表示回路105に通知され、それによって、表示回路105において、表示が例えばカラーコード表示に設定される。ここで、カラーコード表示においては、例えば、図5に示すように、信号レベルに従って、青(B)、緑(G)、赤(R)を適度に変化させる方法が考えられる。これによって、映像信号を1つの画面で混在させて表示しても識別が可能となる。

【0087】図6は、図1に示した表示回路105の具体的な動作の他の例を示す図である。

【0088】図6に示すように、あるグループは白黒のグレースケール表示、また、あるグループは青色の明度を変化させた階調表示、また、あるグループは緑色の階調表示、また、あるグループは赤色の階調表示というように表示した場合も、映像信号を1つの画面で混在させて表示しても識別が可能となる。さらに、別の色の階調表示を用いれば、表示するグループの数を増やすことが可能である。

【0089】図7は、図1に示した表示回路105の具

体的な動作の他の例を示す図であり、1つの画面に複数のウィンドウを開いて、それぞれのウィンドウに各グループまたは部品を表示する例である。

【0090】図7に示すように、表示回路内に、各ウィンドウに表示されるデータが書き込まれる表示メモリ702と、表示メモリ702にデータを書き込む書き込み制御回路701とが設けられている。

【0091】上記のように構成された表示回路を用いた場合、映像信号は、各グループ毎に別々のウィンドウに表示されるため、異なるグループの映像信号が同じ信号レベルとして認識される虞れがない。なお、表示色は任意に決められる。

【0092】図8は、図1に示した表示回路105の具体的な動作の他の例を示す図であり、複数のモニタを設けて、それぞれのモニタに各グループまたは部品を表示する例である。

【0093】図8に示すように、複数のモニタ及びモニタ毎に各モニタにおいて表示を行うための映像出力(NTSC等)を設け、各グループ毎に異なるモニタにおいて表示を行うことも考えられる。その場合、グループ以外の領域においては、例えばあるレベルに固定する。

【0094】図9は、図1に示した減算器103及び可変ゲインアンプ104周辺の具体的な回路の例を示す図である。

【0095】図9に示すように、OBクランプ901によってOBのレベルが V_{ref} にクランプされ、それにより、映像信号の基準レベルが V_{ref} に設定される。また、オペアンプ902は加算器を構成しているが、制御ブロック904からオフセット信号が反転して出力されれば減算器として働く。また、オペアンプ903は、可変ゲインアンプを構成しており、制御ブロック904から出力される信号に基づいて、帰還抵抗ブロック905の抵抗を選択することで増幅率を制御する。

【0096】

【発明の効果】本発明は、入射する映像信号の光の強度に基づいて、1フレーム内において、信号レベルをオフセットするとともに、信号レベルの増幅率を制御する制御手段を設けたため、低照度物体と高照度物体とが混在する被写体を撮像する場合においても、感度を低下させずに撮像を行うことができ、広いダイナミックレンジと高い感度をリアルタイムで実現することができる。

【0097】また、本発明を熱型赤外線撮像装置に応用した場合、センサの非常に広いダイナミックレンジを有効に活用することができ、優れた温度分解能を維持したまま、非常に広い温度範囲を測定することができる。例えば、微妙な温度制御を必要とする炉を観察するとき、通常であれば、感度を下げることによって、炉から放射される赤外線エネルギーによる信号をダイナミックレンジに入れるため、高分解能の温度測定ができなかったが、本発明を利用すれば、どのような温度でも高分解能

で測定することができ、しかも、複数の温度領域を同時に観測することができる。例えば、常温と炉の温度を同時に見ることによって、周辺の状況を観測しながら炉の温度を見ることがもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の撮像装置の実施の一形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示した制御ブロックの一構成例を示すブロック図である。

【図3】図1に示した制御ブロックの他の構成例を示すブロック図である。

【図4】図2に示した制御回路における動作を説明するための図であり、(a)は被写体から放射される光の強度を示す図、(b)は(a)に示した光の強度の頻度マップを示す図、(c)は(b)に示した頻度マップが信号レベルに対して積分された信号を示す図、(d)は(c)に示した信号があるしきい値により部品化された状態を示す図、(e)は(d)に示した信号がグループ化された状態を示す図、(f)は(e)に示した各グループにおける信号レベルのmin値及びmax値を求めた図である。

【図5】図1に示した表示回路の具体的な動作の一例を示す図である。

【図6】図1に示した表示回路の具体的な動作の他の例を示す図である。

【図7】図1に示した表示回路の具体的な動作の他の例を示す図である。

【図8】図1に示した表示回路の具体的な動作の他の例を示す図である。

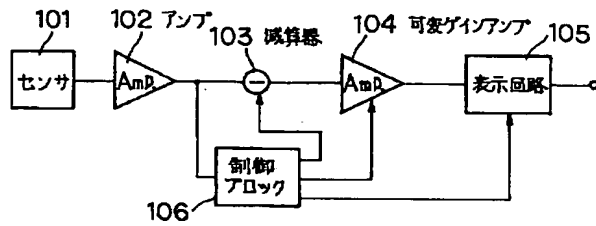
【図9】図1に示した減算器及び可変ゲインアンプ周辺の具体的な回路の例を示す図である。

【図10】従来の赤外線撮像装置の一構成例を示す回路ブロック図である。

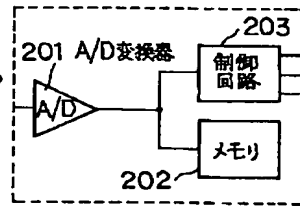
【符号の説明】

101	センサ
102	アンプ
103	減算器
104	可変ゲインアンプ
105	表示回路
106, 904	制御ブロック
201	A/D変換器
202	メモリ
203, 302	制御回路
301	コンパレータ
701	書き込み制御回路
702	表示メモリ(VRAM)
901	OBクランプ
902, 903	オペアンプ
905	帰還抵抗ブロック

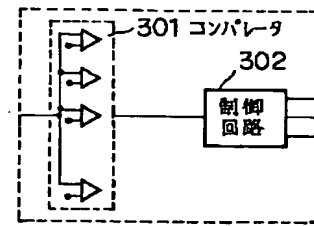
【図1】



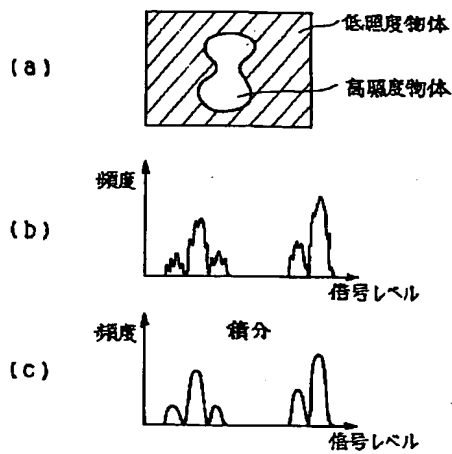
【図2】



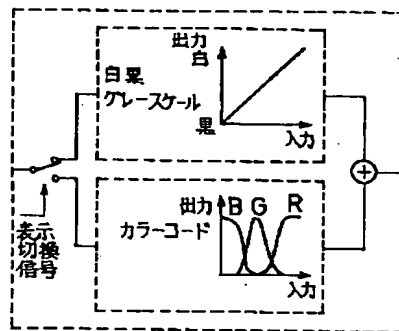
【図3】



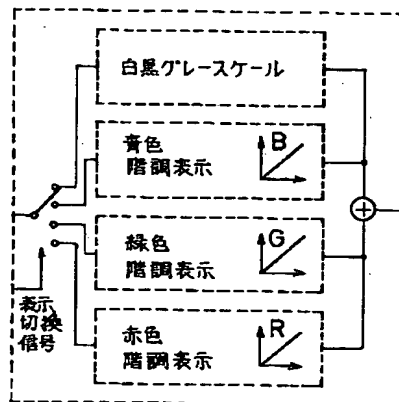
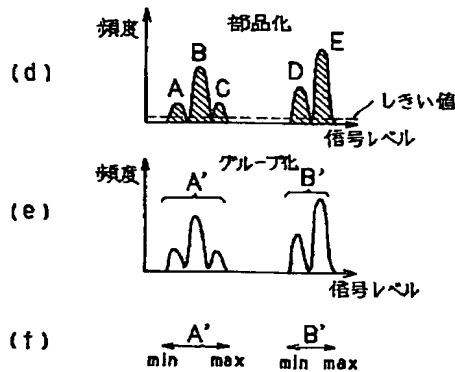
【図4】



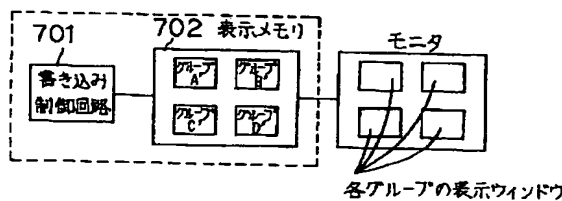
【図5】



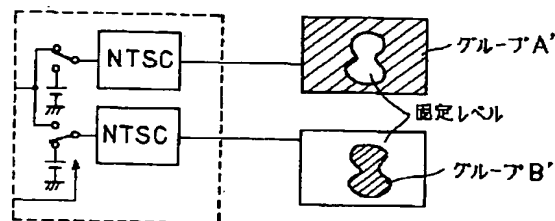
【図6】



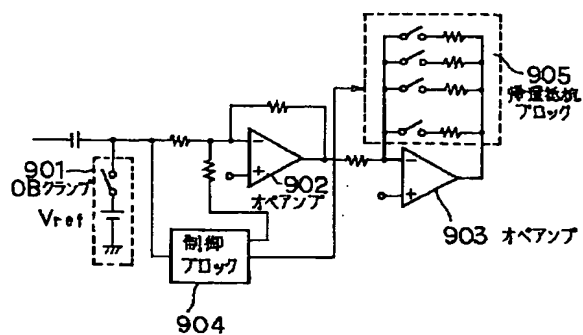
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

